

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-212146

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-212146 ]

出 願 人

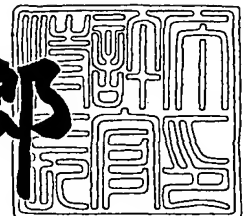
Applicant(s):

パイオニア株式会社

2003年 1月17日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2002-3106844

【書類名】 特許願

【整理番号】 57P0164

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 19/20

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

    【氏名】 大野 憲一

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

    【氏名】 小倉 啓二

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

    【氏名】 原田 亮

【特許出願人】

    【識別番号】 000005016

    【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100116182

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 内藤 照雄

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 110804

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】            要約書    1

【包括委任状番号】    0108677

【プルーフの要否】    要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アンバランスディスク検出装置およびアンバランスディスク検出方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モータによりドライブされるディスクに対し照射したレーザー光の反射光を受光領域で受光するフォトディテクタと、

前記受光領域で検出する光量の変化をプッシュプル信号として求めるプッシュプル信号演算手段と、

前記レーザー光の反射光を前記受光領域へ投影する対物レンズを前記ディスクの半径方向へ追従させるトラッキング駆動機構をオン／オフするトラッキング駆動制御手段と、

前記トラッキング駆動機構をオフにした状態で、前記プッシュプル信号のレベルが所定の測定回転数について設定した閾値を越えたか否かによりアンバランスディスクの判別を行うアンバランスディスク判別手段と、  
を備えたことを特徴とするアンバランスディスク検出装置。

【請求項 2】 前記アンバランスディスクの判別を、前記測定回転数に応じて変化させた閾値を基準に行うことを特徴とする請求項 1 に記載のアンバランスディスク検出装置。

【請求項 3】 モータによりディスクを駆動し、該ディスクに対しレーザー光を照射し、前記ディスクから反射されたレーザー光を受光領域を持つフォトディスクで受光し、前記レーザー光の反射光を前記受光領域へ投影する対物レンズを前記ディスクの半径方向へ追従させるトラッキング駆動機構をオフにした状態で、前記受光領域で検出する光量の変化をプッシュプル信号として求め、前記プッシュプル信号のレベルが所定の測定回転数について設定した閾値を越えたか否かにより、アンバランスディスクの判定を行うことを特徴とするアンバランスディスク検出方法。

【請求項 4】 前記プッシュプル信号のレベルが所定の測定回転数について設定した閾値を越えない場合は、測定回転数を変更し、測定回転数に応じた閾値を基準に前記アンバランスディスクの判定を行うことを特徴とする請求項 3 に記

載のアンバランスディスク検出方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディスクのアンバランスを検出するアンバランスディスク検出装置およびアンバランスディスク検出方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

C R - R O Mドライブ装置やD V D - R O Mドライブ装置などの光学式ディスクドライブ装置では、ディスク上のピット情報を正確に読み取るのに、読み取り用のレーザ光のスポットがピット列のトラック上を正確にトレースするように、そのスポットをディスクの半径方向に制御するトラッキングサーボシステムが必要となる。このトラッキングサーボシステムでは、ディスクからの反射光にもとづいて前記スポットのトラッキング時におけるディスクの半径方向のずれをトラッキングエラー信号として検出し、このトラッキングエラー信号レベルに対応するドライブ電圧でトラッキング用のアクチュエータを駆動し、スポットの位置が常にトラックの中央にくるように連続的に補正している。

【 0 0 0 3 】

ところで、光によるデータの読み出しを効率的に行うためにディスクを高速で回転させているが、ディスクの偏重心がトラッキングアクチュエータなどの動作に物理的な悪影響を及ぼす。このようなアンバランスディスクは中心孔の中心とディスクの重心とが不一致であることにより発生し、例えば、ディスクに絵や文字が印刷されたり、シールが貼り付けられたりする場合などにも発生する。

【 0 0 0 4 】

しかし、このような偏重心状態でディスクを高速回転させると、その回転速度に対応する周波数の振動が発生し、ディスクドライブ装置に耳障りな振動音を発生したり、トラッキングサーボが正規に実施できなくなり、ディスクドライブ装置の故障やディスクの変形、破損を招く場合がある。このため、偏重心の大きいディスクでは回転速度を下げたり、トラッキングエラー信号が一定時間内でゼロ

クロスする回数を検出してアンバランスディスクを検出し、この検出結果を利用して前記のような振動の発生を抑制することが行われている。

#### 【0005】

図6は従来のアンバランスディスクの検出手順を示すフローチャートである。これによれば、まず、ディスクをターンテーブルに載せた上でチャッキングし、所定の回転数で駆動する（ステップS1）。このときはトラッキングサーボ制御をしないため、トラッキングサーボシステムをオープン（オフ）にし（ステップS2）、一定期間内のトラッキングエラー信号の横切り本数を測定する（ステップS3）。そして、この横切り本数が設定本数（スレッシュ）より多い場合には、アンバランスディスクであると判定して（ステップS4）、低い回転数で情報読み取りを行う（ステップS5）。一方、横切り本数が前記設定本数より少ない場合は、使用可能なディスクと判定してアンバランスディスクの検出処理を終了し、通常の例えば外周40倍速回転による情報読み取り手順に進む。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来のアンバランスディスクの検出方法では、一定時間内のトラッキングエラー信号の横切り本数でアンバランスディスクか否かの判定を行っていたために、メカニズムやディスクの偏芯、クランプ状態の不均等の影響を受け易く、従って、規格内のディスクで合格性能を出すためには、横切り本数の設定値（閾値）を高め設定しなければならなかった。この結果、アンバランスディスクの検出精度が落ちるという不具合があった。

#### 【0007】

図7は、偏芯が $70\mu\text{m}$ のCD規格を基準に設定した閾値Lと、標準ディスク、偏芯 $70\mu\text{m}$ 、偏芯 $140\mu\text{m}$ 、偏重心（アンバランス） $0.75\text{g}\cdot\text{cm}$ 、偏重心 $1.0\text{g}\cdot\text{cm}$ の各ディスクについて実験的に求めた、1回転に横切るトラッキングエラー本数との関係（回転数 $2520\text{回転/分}$ ）を示す説明図である。これによれば、トラッキングエラー本数の閾値（T）を下げると、アンバランスディスクの検出感度は上がるが、偏芯 $70\mu\text{m}$ をアンバランスディスクと誤判断し易くなる。また、トラッキングエラー本数の閾値を上げると、偏芯 $70\mu\text{m}$

をアンバランスディスクと誤判断し難くなるが、アンバランスディスクの検出精度は大幅に下がる。

## 【0008】

また、ディスクの偏重心により発生する振動にもとづいてアクチュエータが揺れる方向と偏心の方向が同一となった場合には、トラッキングエラー信号の横切り本数が少なくなってしまう、アンバランスディスクの検出を正確に行えないという不都合がある。

## 【0009】

さらに、ディスクドライブ装置の姿勢（横置き、縦置き）によって、各部のメカニズムの共振周波数やレベルが変わることにより、一定の回転速度でディスクのアンバランス検出を行うと十分な精度がでないという問題がある。

## 【0010】

本発明が解決しようとする課題としては、上記した問題が一例として挙げれる。

## 【0011】

## 【課題を解決するための手段】

前記目的達成のために、請求項1に記載の発明は、モータによりドライブされるディスクに対し照射したレーザ光の反射光を受光領域で受光するフォトディテクタと、前記受光領域で検出する光量の変化をプッシュプル信号として求めるプッシュプル信号演算手段と、前記レーザ光の反射光を前記受光領域へ投影する対物レンズを前記ディスクの半径方向へ追従させるトラッキング駆動機構をオン／オフするトラッキング駆動制御手段と、前記トラッキング駆動機構をオフにした状態で、前記プッシュプル信号のレベルが所定の測定回転数について設定した閾値を越えたか否かによりアンバランスディスクの判別を行うアンバランスディスク判別手段とを備えたことを特徴とする。

## 【0012】

また、請求項3に記載の発明は、モータによりディスクを駆動し、該ディスクに対しレーザ光を照射し、前記ディスクから反射されたレーザ光を受光領域を持つフォトディスクで受光し、前記レーザ光の反射光を前記受光領域へ投影する対

物レンズを前記ディスクの半径方向へ追従させるトラッキング駆動機構をオフにした状態で、前記受光領域で検出する光量の変化をプッシュプル信号として求め、前記プッシュプル信号のレベルが所定の測定回転数について設定した閾値を越えたか否かにより、アンバランスディスクの判定を行うことを特徴とする。

## 【 0 0 1 3 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図 1 は本発明のアンバランスディスク検出装置を示すブロック図である。図 1 において、1 は CD-ROM などデータの光読み取りが行われるディスクであり、図示しないローディング機構によってターンテーブル 2 に載置される。また、この載置状態において、ディスク 1 は中心孔にチャッキング部材 3 がチャッキングされて、ターンテーブル 2 上に安定保持される。ターンテーブル 2 はスピンドルモータと呼ばれるモータ 4 によって一定の線速度もしくは一定の回転数で回転駆動される。

## 【 0 0 1 4 】

5 はディスク 1 の下面側に対向配置された図示しないディスクドライブ装置によってディスク 1 の半径方向に移動する光ピックアップ手段としての対物レンズを示す。対物レンズ 5 は、光源としての図示しないレーザ発生器が射出した光（レーザ光）のディスク 1 からの反射光として、後述のフォトディテクタへ投影するように機能する。また、対物レンズ 5 は二軸機構によってトラッキング方向およびフォーカス調整方向に移動可能となっている。

## 【 0 0 1 5 】

フォトディテクタ 6 は図示のように四分割された受光領域 A、B、C、D を持ち、それぞれスポット光を検出し、その検出光量に応じた電流を出力するように配置されている。また、これらの各受光領域 A、B、C、D のうち、トラッキング方向に隣接する一組の受光領域 A、B から得られる信号 a、b を加算  $a + b$  する加算器 7 およびトラッキング方向に隣接する他の組の受光領域 C、D から得られる信号 c、d を加算  $c + d$  する加算器 8 が設けられている。さらに、これらの各加算器 7、8 にはこれらの加算信号の差を演算し、 $(a + b) - (c + d)$  の



減算信号をプッシュプル信号として出力するプッシュプル信号演算手段としての減算器 9 が接続されている。

#### 【 0 0 1 6 】

減算器 9 にはプッシュプル信号をアンバランスディスク判別手段としてのマイクロプロセッサ 1 1 にて演算処理可能なデジタル信号に変換するアナログ／デジタル変換器 (A/D) 1 0 が接続されている。マイクロプロセッサ 1 1 はプッシュプル信号のレベルにもとづいてディスク 1 の偏重心量を演算する。1 2 はトラッキングサーボの作動中においてディスク 1 の偏重心量にもとづいて、図示しないディスクドライブ装置の二軸機構によるトラッキング量や後述のモータ 4 の回転速度に対するサーボ量を設定するサーボ用デジタルシグナルプロセッサ (DSP)、1 3 はモータ 4 にサーボ用の制御データを供給しこれを駆動するモータドライバである。

#### 【 0 0 1 7 】

図 2 はアンバランスディスク検出装置の動作を示すフローチャートである。まず、ディスクドライブ装置のターンテーブル 2 上にディスク 1 を装填し、チャッキング部材 3 によってディスク 1 のターンテーブル 2 に対するチャッキングを行い、例えば 2 0 0 0 回転／分という低速でモータ 4 を駆動回転させる。この回転速度ではディスク 1 のリードインエリア側のトラックに記録されている目次情報 (TOC) を読み出す。

#### 【 0 0 1 8 】

続いて、トラッキングサーボのシステムがオープン状態か否かを調べて (ステップ S 1 1)、オープン状態つまりトラッキングサーボ制御の停止状態であるときに、ディスク 1 の偏重心の検出を行うために、モータ 4 を予め定めた例えば 2 5 2 0 回転／分の測定開始回転数 (トラッキングアクチュエータの共振により振動が出やすい回転数) で回転させる (ステップ S 1 2)。一方、トラッキングサーボのシステムがオープンでない場合には、トラッキングサーボのシステムを強制的にオープンにしてトラッキングサーボ制御を停止させ (ステップ S 1 3)、次の処理に移るためのフラグを設定し (ステップ S 1 4)、モータ 4 を 2 5 2 0 回転／分で駆動回転させる (ステップ S 1 2)。この駆動回転中においては、ディ

スク 1 からの反射光はフォトディテクタ 6 の受光面に照射されて、四分割された各受光領域 A、B、C、D からそれぞれ受光レベルに応じた信号  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  が得られる。これらの受光レベルに応じた信号  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  はそれぞれ加算器 7、8 に入力されて加算信号  $a + b$ 、加算信号  $c + d$  が出力され、これらの各加算信号がさらに減算器 9 に入力されて減算処理され、プッシュプル信号  $(a + b) - (c + d)$  を得る (ステップ S 1 5)。このプッシュプル信号は対物レンズ 5 の視野位置の変位状態、すなわち、偏重心量を表わす信号である。

## 【 0 0 1 9 】

図 3 および図 4 はモータ 4 の回転数 2 5 2 0 回転/分および 3 1 2 0 回転/分における標準ディスク、偏芯  $70\ \mu\text{m}$  のディスク、アンバランス  $0.75\ \text{g} \cdot \text{cm}$  のディスクおよびアンバランス  $1.0\ \text{g} \cdot \text{cm}$  のディスクの各ディスクについて測定されたプッシュプル信号のレベル変化を、ディスクドライブ装置を水平置 (a)、左下置 (b) および右下置 (c) した場合に分けて示す。ここで、回転数 2 5 2 0 回転/分は振動が発生しやすい回転数 (アクチュエータの共振点付近の回転数) である。

## 【 0 0 2 0 】

これによればモータ 4 の回転数およびディスクドライブ装置の置き方に関係なく、アンバランス  $0.75\ \text{g} \cdot \text{cm}$  のディスクやアンバランス  $1.0\ \text{g} \cdot \text{cm}$  のディスクでは大きな振幅でプッシュプル信号が測定されることが分かる。つまり、このプッシュプル信号の測定によってトラッキング用アクチュエータの振動レベルの変化をそのままモニタできる。そして、その振幅の変化の大きさから、標準ディスク、偏芯  $70\ \mu\text{m}$  のディスクと他のアンバランスディスクとの判別が可能となる。なお、回転数 2 5 2 0 回転/分では偏芯ディスクおよびアンバランスディスクにおいてプッシュプル信号の振幅がともに大きいため (特に水平置 (a))、ディスクドライブ装置の姿勢によっては両ディスクの判別が困難であるが、回転数を 3 1 2 0 回転/分に上げることで共振点付近を脱し偏芯ディスクのプッシュプル信号のレベルが小さくなるため、ディスクドライブ装置の姿勢によらず両ディスクの判別が容易になる。

## 【 0 0 2 1 】

上記プッシュプル信号の性質を利用し、まず、プッシュプル信号が測定開始回転数（2520回転／分）について、アンバランスディスクを判別するために予め設定した閾値より大きいかな否かを調べる（ステップS16）。プッシュプル信号が閾値より大きいと判定された場合には、そのディスクがアンバランスディスクであると判断し（ステップS17）、測定開始時のトラッキングサーボの状態を示すフラグに従って（ステップS18）、フラグが立っていればトラッキングサーボをクローズして（ステップS19）、回転数2520回転／分でのアンバランスディスクの判定処理を終了する。

## 【0022】

一方、ステップS16でプッシュプル信号のレベルが閾値（T1）より小さいと判定された場合には、ステップS20、S21に分岐してディスクの回転数を変更し、再度、プッシュプル信号のレベルを測定する（ステップS15）。ステップS15では、プッシュプル信号が閾値（T1）とは異なる閾値（T2）より大きいかな否かを調べる。本実施形態では、回転数3120回転／分までは閾値（T1）に設定し、それ以降は偏芯ディスクのプッシュプル信号のレベルが小さくなるため閾値（T1）より小さい閾値（T2）に設定する。また、ステップS20で判断する測定終了回転数は3600回転／分に設定されており、この回転数に至るまでにプッシュプル信号のレベルが閾値を越えない場合は、ディスクは正常であるものとしてステップS18、S19に移る。ステップS21では測定終了回転数に至るまでディスクの回転数を微小ステップずつ例えば120回転ずつ上げていく。

## 【0023】

図5（a）、（b）、（c）は、常温でディスクドライブ装置を水平置、左下置および右下置とした場合の、偏重心が0.3g・cm、0.5g・cm、0.75g・cm、1.0g・cmの各ディスクの、ディスク回転数に対するプッシュプル信号8測定値）と、各回転数について設定した閾値との関係を示す説明図である。ここで、閾値は偏重心0.5g・cmのプッシュプル信号に掛からないレベル付近に設定されている。結果、この例では3090回転／分に値の変わる閾値が設定されている。よって、先述の2520回転／分は高い閾値、3120

回転／分は低い閾値と、回転数に応じて異なる閾値で検出が行われる。

【0024】

従って、水平置では測定開始回転数の2520回転／分で偏重心0.75 g・cmおよび1.00 g・cmを検出でき、左下置では測定開始回転数の2520回転／分および測定終了回転数の3120回転／分で偏重心0.75 g・cm、1.00 g・cmのアンバランスディスクを検出できる。また、右下置では3120回転／分以上で偏重心0.75 g・cmおよび1.0 g・cmのアンバランスディスクを検出できる。ここで、プッシュプル信号の測定値（プッシュプル測定値）レベルは、ディスクの反射率や入射光量などにもとづいて正規化した単位で表わされている。このようにモータ4の回転数を変えながらプッシュプル信号の測定を行い、測定回転数によって閾値を変えることによって、ディスクドライブ装置の置き方（姿勢）によらずにアンバランスディスクを検出できる。

【0025】

以上のように、本実施形態によれば、ディスクにレーザ光を照射し、そのディスクからの反射光を受光領域にて受光するフォトディテクタと、前記受光領域で検出する光量の変化をプッシュプル信号として求めるプッシュプル信号演算手段と、前記レーザ光の反射光を前記受光領域へ投影する対物レンズを前記ディスクの半径方向へ追従させるトラッキング駆動機構をオン／オフするトラッキング駆動制御手段と、前記トラッキング駆動機構をオフにした状態で、前記プッシュプル信号のレベルが所定の測定回転数について設定した閾値を越えたか否かによりアンバランスディスクの判別を行うアンバランスディスク判別手段とを設けることにより、ディスクの偏重心にもとづくフォトディテクタ部を含むディスクドライブ装置の振動成分を高精度に検出して、所定の閾値を基準とするアンバランスディスクの判定を偏芯の影響を受けずに行うことができる。

【0026】

また、アンバランスディスクの判別を、測定回転数に応じて変化させた閾値を基準にして行うことにより、測定回転数に応じた閾値の設定により、ディスクドライブ装置の姿勢に応じた最適のアンバランスディスクの検出を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態によるアンバランスディスク検出装置を示すブロック図である。

【図 2】

本発明によるアンバランスディスク検出方法の実行手順を示すフローチャートである。

【図 3】

本発明においてモータ回転数が 2 5 2 0 回転／分の場合における各種ディスクによるプッシュプル信号のレベル変化を示すタイミングチャートである。

【図 4】

本発明においてモータ回転数が 3 1 2 0 回転／分の場合における各種ディスクによるプッシュプル信号レベルの変化を示すタイミングチャートである。

【図 5】

本発明におけるディスクドライブ装置の置き方の違いによるプッシュプル信号と閾値との関係を示す説明図である。

【図 6】

従来のトラッキングエラー検出によるアンバランスディスクの検出手順を示すフローチャートである。

【図 7】

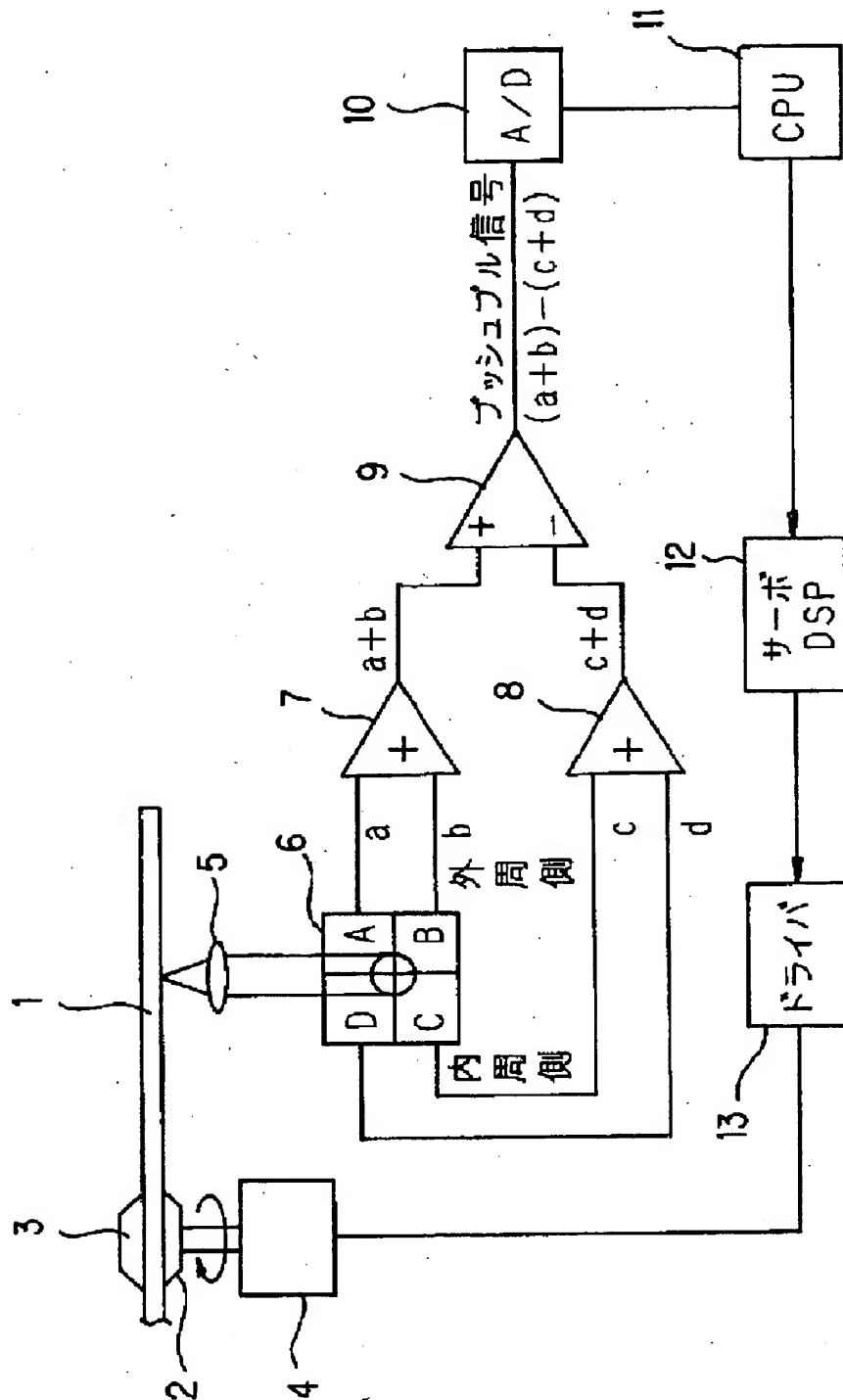
従来のアンバランスディスクの判定基準とトラッキングエラー本数との関係を示す説明図である。

【符号の説明】

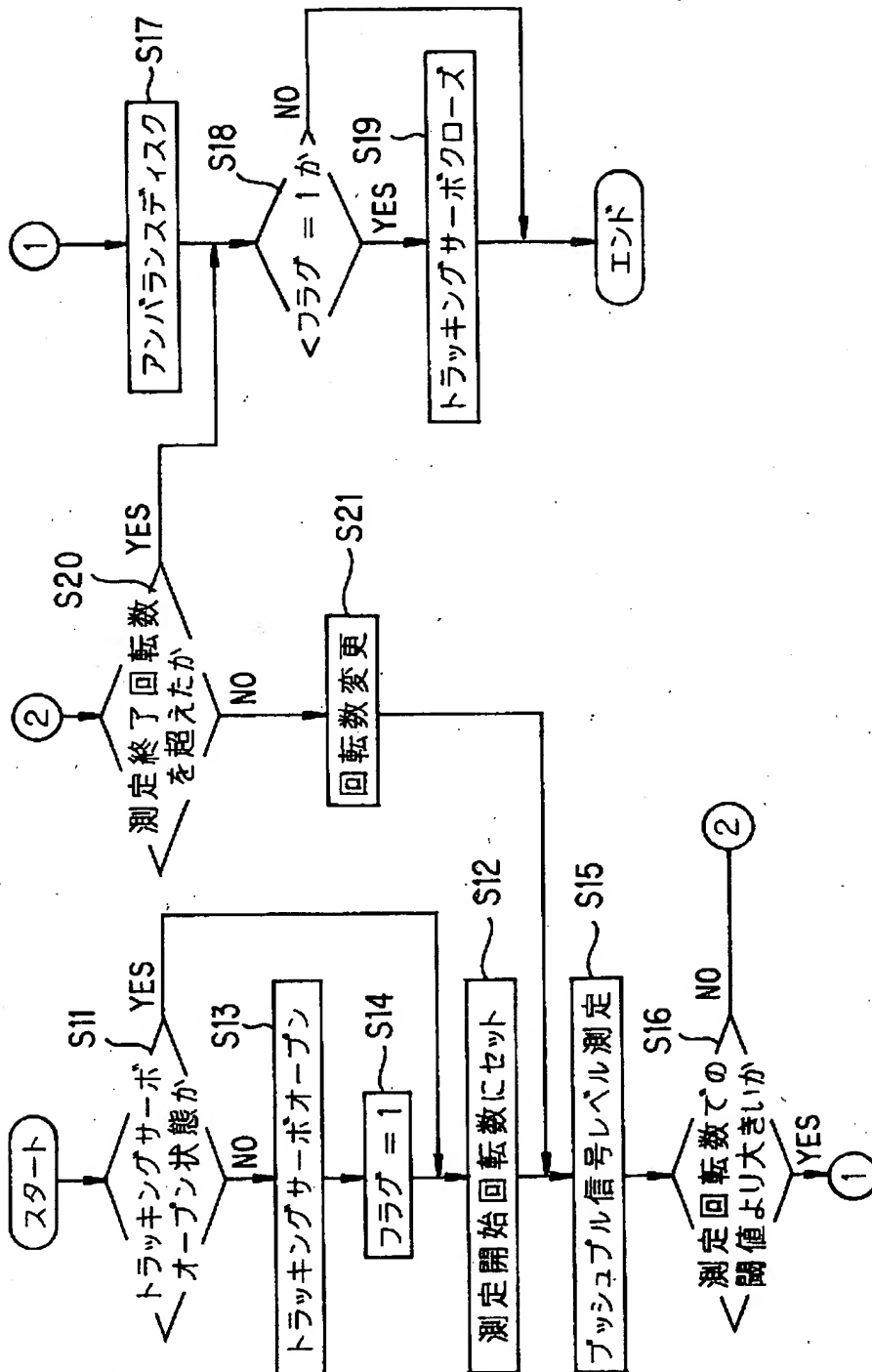
- 1 ディスク
- 4 モータ
- 6 フォトディテクタ
- 9 プッシュプル信号演算手段
- 11 マイクロプロセッサ（アンバランスディスク判別手段）

【書類名】 図面

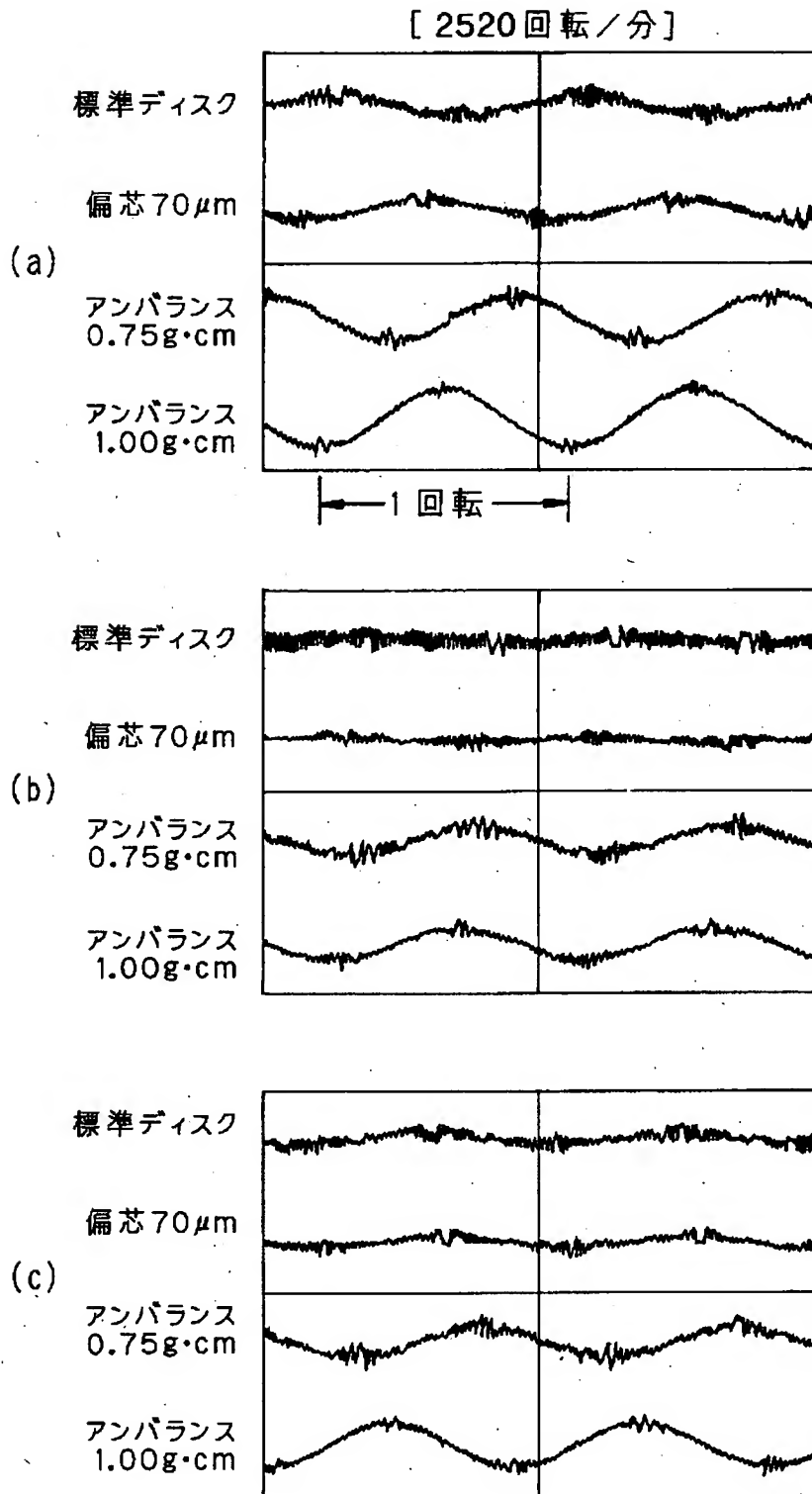
【図 1】



【図 2】

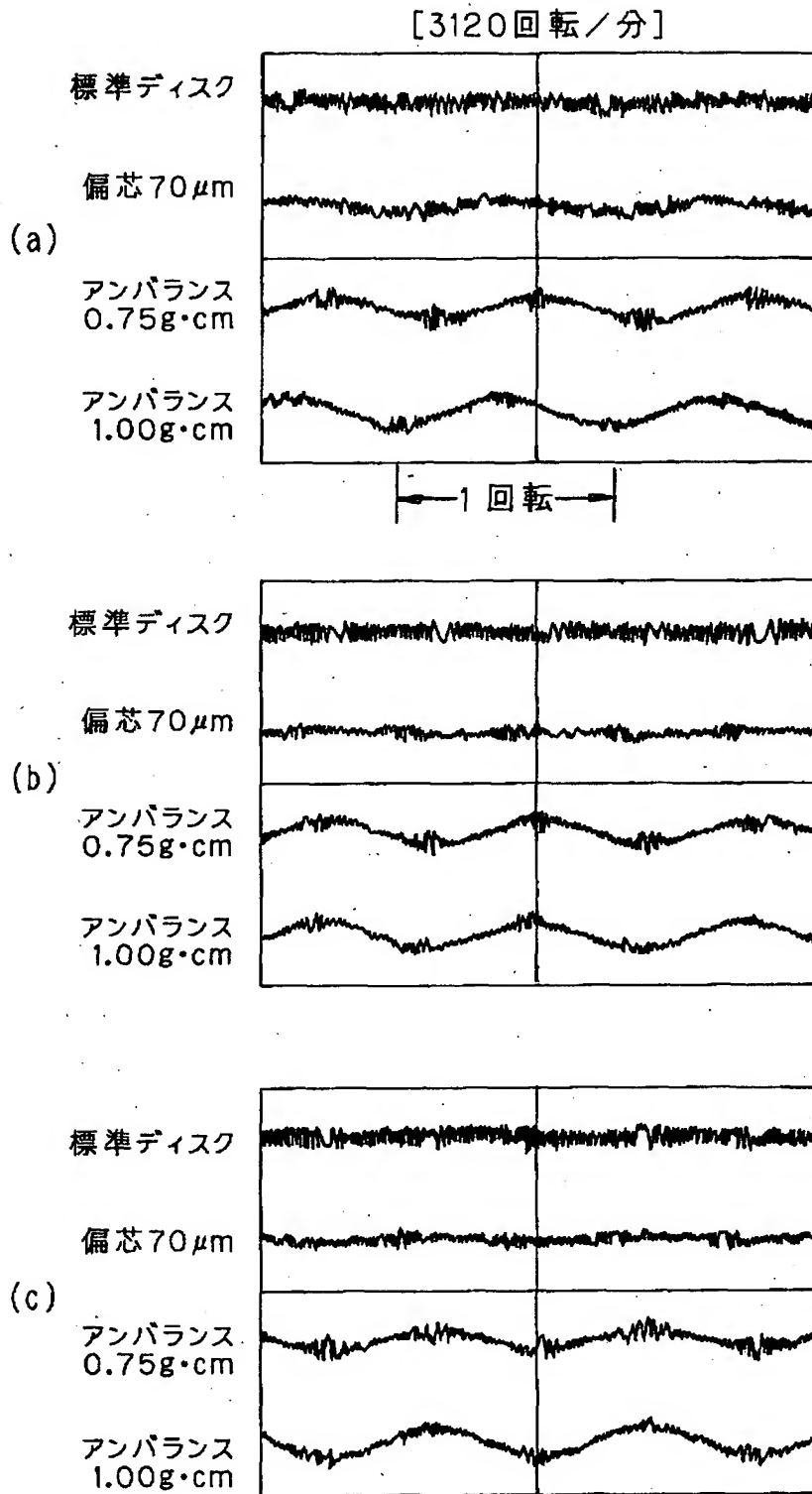


【図3】

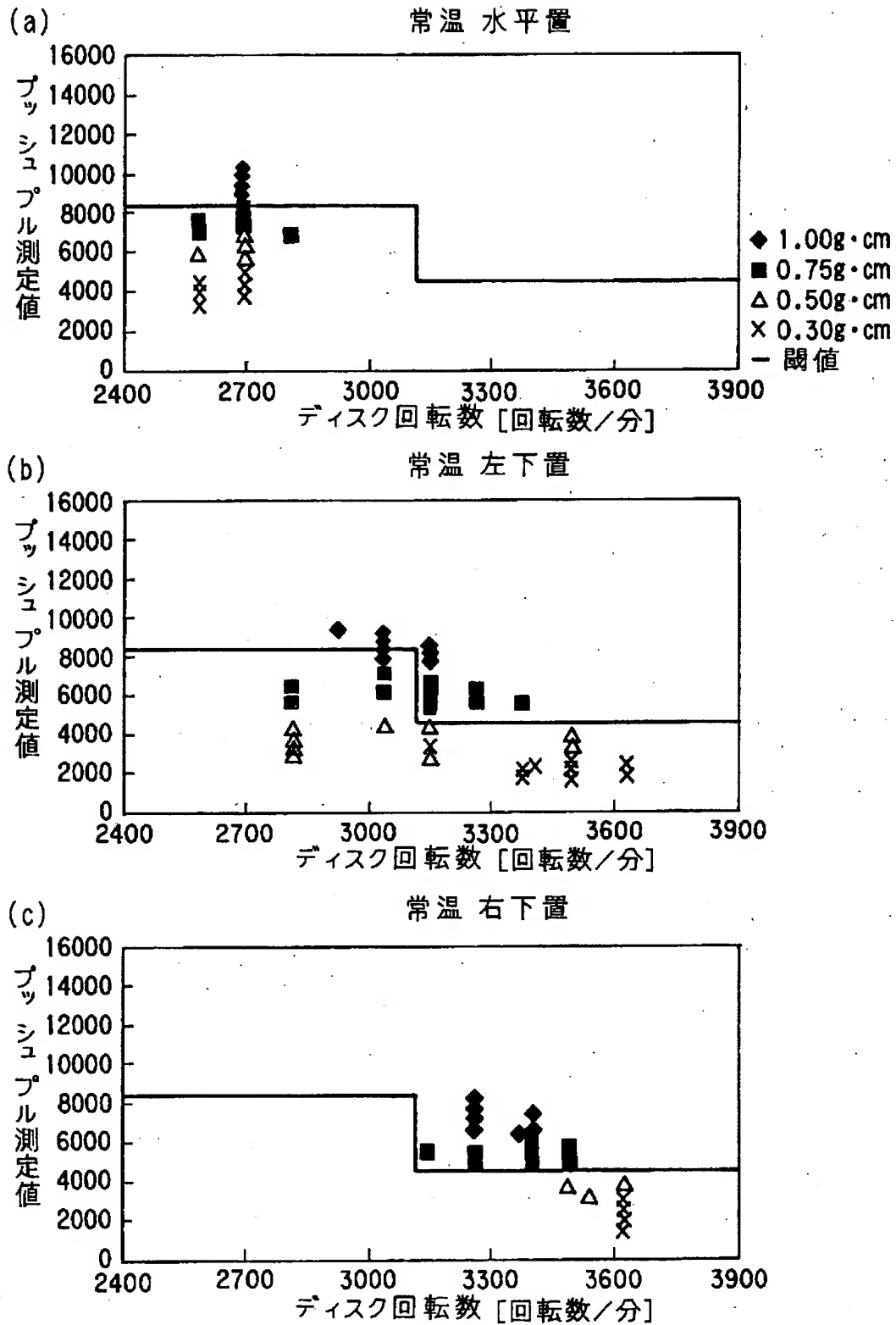




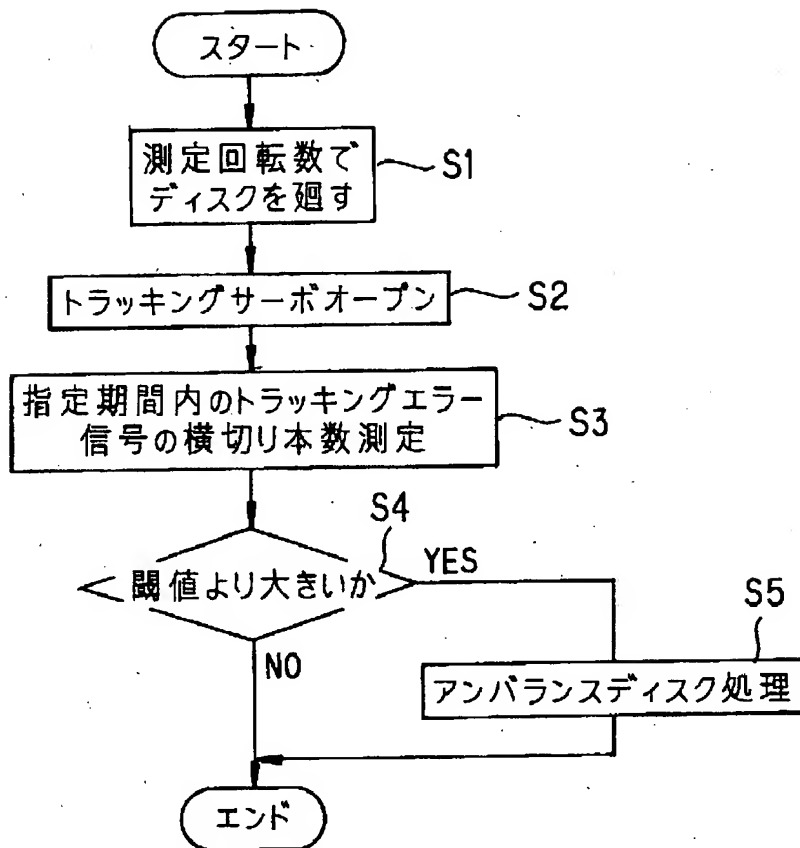
【図4】



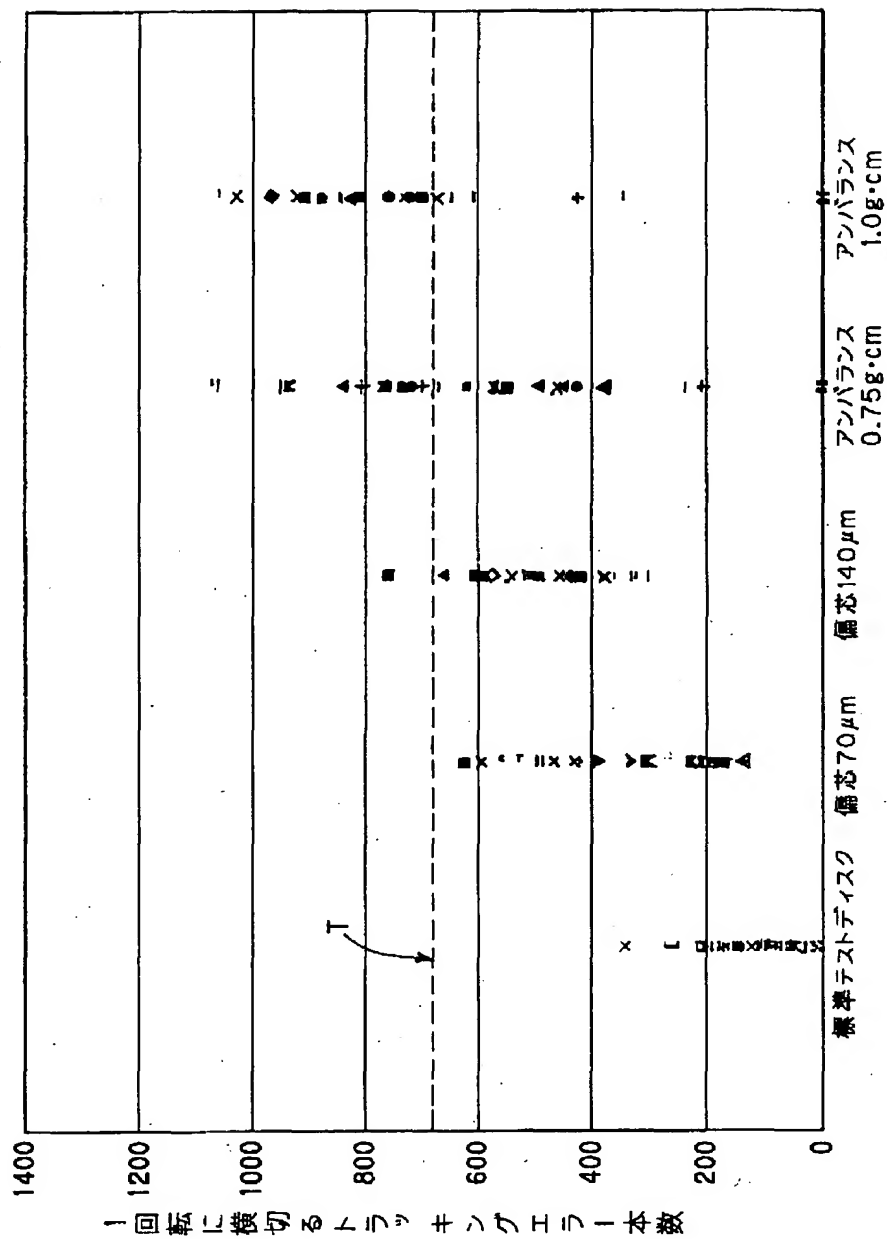
【図 5】



【図 6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高い精度でアンバランスディスクの検出を可能にし、ディスクドライブ装置の姿勢に拘らず十分な検出精度を確保する。

【解決手段】 ディスク 1 にレーザ光を照射し、その反射光を受光領域にて受光するフォトディテクタ 6 と、前記受光領域で検出する光量の変化をプッシュプル信号として求めるプッシュプル信号演算手段 9 とを設けて、アンバランスディスク判別手段 1 1 に、プッシュプル信号のレベルが所定の測定回転数について設定した閾値を越えたか否かの判別を行う。

【選択図】 図 1

特 2 0 0 2 - 2 1 2 1 4 6

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 1 2 1 4 6
受付番号	5 0 2 0 1 0 7 0 0 4 0
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 4 年 7 月 2 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 1 4 年 7 月 2 2 日
-------	--------------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号  
氏 名 パイオニア株式会社